

## **Pengaruh Konsentrasi Nitrogen Dan Plant Catalyst Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.) Secara Hidroponik**

### **The Influence of The Concentration of Nitrogen and Plant Catalyst Towards Growth and Crop Yield of Lettuce (*Lactuca sativa* L.) In Hydroponics**

**Gorendva R. Warganegara<sup>1</sup>, Yohanes Cahya Ginting<sup>2</sup> dan Kushendarto<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Mahasiswa Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Lampung,

<sup>2</sup>Dosen Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Lampung,

Jln.Prof. Soemantri Brodjonegoro, No.1, Bandar Lampung 35145

Korespondensi: [gorendva23@gmail.com](mailto:gorendva23@gmail.com)

#### **ABSTRACT**

Lettuce (*Lactuca sativa* L.) is a vegetable plant which consumption in fresh form. Color, texture, and aroma lettuce can beautify also be an ornamental dish of food. Request lettuce until now has not met its full potential, it is because there are obstacles in cultivation that influence the quality and production results. One technique that can be used in the cultivation of lettuce ie hydroponic. The purpose of this study was to: (1) To know the effect of Catalyst Plant on growth and yield of plants in hydroponic lettuce, (2) To know the effect of the concentration of nitrogen on the growth and yield of plants in hydroponic lettuce, (3) To determine the concentration of nitrogen in response to the liquid fertilizer Catalyst Plant. This study uses a randomized group design perfect (RKTS) arranged factorial (5x2) with three replications. The first factor is the nitrogen concentration of 200 ppm, 225 ppm, 250 ppm, 275 ppm, 300 ppm supplied from planting as much as 3 times a day. The second factor is the provision of liquid fertilizer Catalyst Plant (P1) and without giving liquid fertilizer (P0) with a concentration of 2 g / L of water. Interval application of liquid fertilizer once a week until harvest time. Data were analyzed by analysis of variance to investigate the influence of the treatment applied. If there are significant between the treatment continued with the separation of the middle value of Orthogonal polynomial at 5%. Of the two factors obtained 10 combined treatment with 3 replications and obtained 30 experimental units. Each experimental unit planted two plants, so that the overall use of 60 trial plants Catalyst Plant liquid fertilizer application resulted in better plant growth compared without giving liquid fertilizer. Increased nitrogen concentration of 25 ppm, the concentration of 250-300 ppm improve the growth of plant height of 0.02 cm, 0.01 cm long roots, and plant fresh weight of 0.03 grams (11:12%). There are a response to the nitrogen concentration of liquid fertilizer Catalyst Plant .

**Keywords:** Grand Rapid lettuce, hydroponics, Catalyst Plant, the concentration of nitrogen

Diterima: 11-12-2014 disetujui 07-02-2015



## PENDAHULUAN

Selada (*Lactuca sativa* L.) merupakan salah satu tanaman sayur yang di konsumsi masyarakat dalam bentuk segar. Warna, tekstur, dan aroma daun selada dapat mempercantik juga menjadi penghias sajian makanan. Ditinjau dari aspek klimatologis, aspek teknis, ekonomis dan bisnis, selada daun layak diusahakan untuk memenuhi permintaan masyarakat yang cukup tinggi baik lokal maupun ekspor (Haryanto, 2003). Permintaan selada sampai saat ini belum terpenuhi secara maksimal, hal ini karena terdapat kendala dalam budidaya yang berpengaruh terhadap kualitas dan hasil produksinya. Oleh karena itu, diperlukan teknik budidaya yang memerhatikan kualitas, kuantitas, dan kontinuitas sehingga produk yang dihasilkan dapat memenuhi permintaan pasar.

Salah satu teknik budidaya yang dapat diterapkan pada selada daun yaitu teknik hidroponik. Hidroponik merupakan suatu metode penanaman tanaman yang sangat produktif dan efisien serta ramah lingkungan (Wijayani dan Widodo, 2005). Hidroponik merupakan teknik bercocok tanam dengan menekankan pemenuhan kebutuhan nutrisi bagi tanaman. Terpenuhinya suatu nutrisi tanaman akan berpengaruh terhadap kualitas yang dihasilkan. Bagian selada yang dikonsumsi masyarakat adalah hasil vegetatif berupa daun dalam bentuk segar. Oleh karena itu, penting untuk diperhatikan warna, tekstur, dan tingkat kerenyahan selada daun sehingga kualitas selada daun terpenuhi dan produksi dapat dilakukan secara terus-menerus.

Adapun faktor yang berpengaruh terhadap kualitas yang dihasilkan selada daun diantaranya adalah unsur hara. Tanaman membutuhkan 16 unsur hara/nutrisi untuk pertumbuhan yang berasal dari udara, air, dan pupuk. Tercukupinya kebutuhan hara tanaman akan menghasilkan produk dengan kualitas dan nilai ekonomis yang tinggi. Fitter et al. (1994) menambahkan rendahnya ketersediaan unsur hara akan memperlambat pertumbuhan tanaman. Masing-masing unsur hara mempunyai fungsi dan proses fisiologis tanaman, seperti nitrogen yang mempunyai peranan sangat besar dalam pertumbuhan tanaman.

Unsur hara yang aktif diserap oleh akar dan hilang dari larutan dalam beberapa jam yaitu N, P, K dan Mn. Unsur-unsur tersebut harus tetap dijaga pada konsentrasi rendah dalam larutan untuk mencegah akumulasi yang bersifat racun bagi tanaman. Konsentrasi yang tinggi dalam larutan dapat menyebabkan serapan yang berlebihan, yang dapat mengakibatkan ketidakseimbangan hara. Nitrogen mempunyai pengaruh yang paling besar terhadap pertumbuhan, hasil, dan kualitas tanaman sayuran (Kim, 1990). Nitrogen pada larutan hidroponik disuplai dalam bentuk nitrat. Nitrogen dalam bentuk amonium nitrat mengurangi serapan K, Ca, Mg, dan unsur mikro.

Untuk memenuhi kebutuhan unsur hara pada tanaman dapat dilakukan dengan pemberian pupuk cair. Saat ini telah tersedia berbagai merk pupuk cair di pasaran, satu diantaranya yaitu Plant Catalyst. Plant Catalyst merupakan pupuk cair dengan kandungan hara yang lengkap, baik hara makro maupun hara mikro. Plant Catalyst berfungsi untuk meningkatkan kemampuan tanaman dalam menyerap unsur-unsur hara makro N, P, K dari berbagai pupuk utama maupun pupuk alami sehingga tanaman dapat menghasilkan produksi yang tinggi. Penggunaan plant catalyst membantu tanaman untuk tumbuh sehat dan memiliki daya tahan terhadap hama penyakit dan perubahan cuaca sehingga dapat menghasilkan produksi yang berkualitas.

Berdasarkan uraian diatas, perlu melakukan penelitian tentang pengaruh berbagai konsentrasi nitrogen dan pupuk cair Plant Catalyst agar komposisi unsur hara dalam tanaman dapat seimbang untuk menghasilkan produksi tanaman selada yang berkualitas.

## METODE

Penelitian ini dilakukan di Rumah Kaca Fakultas Pertanian Universitas Lampung yang dilaksanakan pada bulan Mei 2014 sampai bulan Juli 2014. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih selada varietas Grand Rapid, pupuk NPK Mutiara, urea, kalsium klorida, Grand K, magnesium sulfat, besi sulfat, mangan sulfat, asam boraks, kalium nitrat, tembaga sulfat, seng sulfat, natrium molibdat, pupuk cair Plant Catalyst, arang sekam, pupuk kompos, dan air.

Rancangan perlakuan disusun faktorial (5x2) dalam rancangan kelompok teracak sempurna (RKTS) dengan tiga ulangan. Faktor pertama adalah konsentrasi pupuk nitrogen yaitu 200 ppm, 225 ppm, 250 ppm, 275 ppm, 300 ppm yang diberikan sejak penanaman sebanyak 3x sehari. Faktor kedua adalah pemberian plant catalyst ( $P_1$ ) dan tanpa pemberian ( $P_0$ ) yang diberikan setelah bibit berumur satu minggu di media tanam dengan konsentrasi 2 gram/ L air. Interval aplikasi pupuk cair seminggu sekali hingga waktu panen. Dari kedua faktor diperoleh 10 kombinasi perlakuan dengan 3 ulangan dan diperoleh 30 unit percobaan. Setiap unit percobaan ditanam 2 tanaman, sehingga keseluruhan digunakan 60 tanaman percobaan. Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis ragam untuk mengetahui adanya pengaruh dari perlakuan yang diterapkan. Apabila terdapat pengaruh diantara perlakuan maka dilanjutkan dengan pemisahan nilai tengah Polinomial Ortogonal pada taraf 5%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh pupuk cair dan konsentrasi nitrogen terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada disajikan dalam tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi pengaruh pupuk cair dan konsentrasi nitrogen terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada

Perbandingan	Variabel Pengamatan (% selisih)				
	TT	JD	PA	BS	BKB
Pupuk Cair (P)					
P1: $P_0$ vs $P_1$	-1,88*	0,03tn	-0,69*	-1,28*	0,06tn
Konsentrasi N (K)					
P2: K – linier	*	tn	*	*	tn
P3: K – kuadratik	tn	tn	*	*	tn
Interaksi (PK)					
P4: $P_1 \times P_2$	tn	tn	tn	tn	tn
P5: $P_1 \times P_3$	tn	tn	tn	*	tn
Respons terhadap pupuk cair pada:					
P6: $K_1$ ( $P_0$ vs $P_1$ )	-1,47*	0,00tn	-0,77*	-0,62*	0,04tn
P7: $K_2$ ( $P_0$ vs $P_1$ )	-2,03*	0,00tn	-0,52*	-0,90*	0,13tn
P8: $K_3$ ( $P_0$ vs $P_1$ )	-2,03*	0,17tn	-1,15*	-2,42*	0,02tn
P9: $K_4$ ( $P_0$ vs $P_1$ )	-2,08*	0,00tn	-0,55*	-1,62*	0,06tn
P10: $K_5$ ( $P_0$ vs $P_1$ )	-1,77*	0,00tn	-0,45*	-0,87*	0,04tn
Respons terhadap konsentrasi N pada:					
P11: $P_0$ (K - linier)	*	tn	*	*	tn
P12: $P_0$ (K - kuadratik)	*	tn	tn	*	tn
P13: $P_1$ (K - linier)	*	tn	*	*	tn
P14: $P_1$ (K - kuadratik)	tn	tn	*	*	tn

Keterangan:

\* = berbeda nyata pada taraf 5%

tn = Tidak nyata

TT = Tinggi tanaman

JD = Jumlah daun

PA = Panjang akar

BS = Bobot segar

BKB = Bobot kering berangkasan

Hasil penelitian menunjukkan pertumbuhan vegetatif tanaman selada yang diberi pupuk cair lebih baik dibandingkan pertumbuhan selada yang tidak diberi pupuk cair pada teknik budidaya hidroponik ditunjukkan oleh variabel pengamatan tinggi tanaman, panjang akar, dan bobot segar tanaman.

Pemberian pupuk cair Plant Catalyst memberikan pengaruh yang lebih baik dibandingkan tanpa pemberian pupuk cair terhadap variabel pertumbuhan selada diantaranya tinggi tanaman, panjang akar, dan bobot segar tanaman. Terjadinya perbedaan pertumbuhan disebabkan adanya kandungan unsur hara dalam pupuk cair Plant Catalyst, dengan hara yang lengkap, pertumbuhan tinggi tanaman, panjang akar, dan bobot segar tanaman akan meningkat. Hal ini didukung oleh penelitian peranan pupuk cair Plant Catalyst dalam meningkatkan produksi sawi (Surtinah, 2006) yang menyatakan bahwa kandungan unsur hara yang tinggi dalam pupuk cair Plant Catalyst dimanfaatkan tanaman untuk membentuk bagian vegetatif tanaman menjadi lebih baik sehingga proses metabolisme dapat berjalan lebih baik.

Gambar 1. Hubungan antara konsentrasi nitrogen dan tinggi tanaman selada

Berdasarkan hasil penelitian, penambahan nitrogen di dalam teknik budidaya hidroponik dari konsentrasi 200 – 300 ppm meningkatkan variabel pertumbuhan tinggi tanaman, panjang akar, dan bobot segar tanaman. Kebutuhan nitrogen tanpa pemberian pupuk cair masih dapat ditingkatkan karena kurva masih linier. Hal ini didukung oleh penelitian respons pertumbuhan dan hasil tanaman caisim terhadap kombinasi dosis pupuk nitrogen (Netti, 2008) yang menyatakan untuk menghasilkan pertumbuhan yang lebih baik dibutuhkan konsentrasi nitrogen yang lebih tinggi karena nitrogen berperan dalam pembentukan sel, jaringan, dan organ tanaman. Hal ini sejalan dengan pendapat Harlina (2003) yang menyatakan bahwa apabila unsur nitrogen tersedia dalam jumlah banyak maka lebih banyak pula protein yang terbentuk sehingga pertumbuhan tanaman dapat lebih baik. Nitrogen berfungsi sebagai bahan sintesis klorofil, protein, dan asam amino yang mengakibatkan tanaman memiliki pertumbuhan dan produksi yang optimal (Loveless, 1999).

Gambar 2. Hubungan antara konsentrasi nitrogen dan panjang akar tanaman selada

Interaksi pupuk cair Plant Catalyst dan konsentrasi nitrogen terjadi pada variabel pengamatan bobot segar tanaman. Terdapat kaitan antara pupuk cair dan konsentrasi nitrogen sehingga bobot segar tanaman lebih tinggi. Penambahan pupuk cair Plant Catalyst mempengaruhi keseimbangan hara, kandungan unsur hara yang lengkap pada pupuk cair dapat menghasilkan bobot segar tanaman tertinggi sehingga kebutuhan nitrogen dapat dikurangi hingga 250 ppm. Sedangkan tanpa penambahan pupuk cair Plant Catalyst, semakin meningkat konsentrasi nitrogen bobot segar tanaman akan semakin tinggi, tetapi bobot segar tanaman tertinggi pada konsentrasi nitrogen 300 ppm masih rendah dibandingkan bobot segar pada konsentrasi nitrogen 250 ppm dengan pupuk cair. Hal ini menyatakan bahwa untuk mendapatkan bobot segar tanaman yang tinggi dibutuhkan kandungan unsur hara yang lebih bervariasi, selain dari kandungan unsur hara hidroponik yang diberikan dibutuhkan tambahan unsur hara lain untuk meningkatkan bobot segar tanaman.

Gambar 3. Hubungan antara konsentrasi nitrogen dan bobot segar tanaman selada

Kandungan unsur hara yang terdapat di dalam pupuk cair Plant Catalyst yaitu nitrogen 0,23%; phosphate 12,70%; kalium 0,88%; kalsium <0,05 ppm; magnesium 25,92 ppm; sulphur 0,02%; ferum 36,45 ppm; mangan 2,37 ppm; chlor 0,11%; copper <0,03 ppm; zinc 11,15 ppm; boron 0,25%; molibdenum 35,37 ppm; carbon 6,47%; kobalt 9,59 ppm; natrium 27,42%; dan alumunium <0,4 ppm. Setiap unsur hara memiliki peranan masing-masing terhadap pertumbuhan tanaman.

Kandungan unsur hara tertinggi yang terdapat di dalam pupuk cair Plant Catalyst yaitu Fe (36,45 ppm). Besi berperan terutama dalam sintesis klorofil dan enzim-enzim yang berfungsi dalam sistem transfer elektron. Fe menyusun 0,01% tanaman dengan kisaran dalam daun adalah 10 - 100 ppm. Kekurangan Fe menyebabkan terhambatnya pembentukan klorofil, penyusunan protein menjadi tidak sempurna, penurunan jumlah ribosom, penurunan kadar pigmen, dan pengurangan aktivitas enzim. Tanaman yang mengalami keracunan Fe akan menunjukkan gejala seperti daun berwarna coklat kemerah-merahan, menguning atau orange. Oleh karena itu, unsur hara Fe berperan penting dalam proses metabolisme tanaman (Wasiaturrohman, 2008).

Pada penelitian ini, semua perlakuan tidak menunjukkan perbedaan pada bobot kering tanaman. Hal ini diduga pertumbuhan tanaman selada masih didominasi oleh pertumbuhan keperpanjangan sel, belum sampai pada fase pembentukan jaringan (diferensiasi) atau pembentukan jaringan tanaman belum sempurna. Adapun ciri-ciri dari jaringan parenkim yaitu dinding selnya tipis, bersifat meristematik, bentuk vakuola besar dan banyak, berbentuk segi enam/bulat, terdapat ruang antar sel yang memungkinkan serapan hara lebih tinggi, sehingga bobot segar tanaman didominasi oleh Berdasarkan deskripsi PT. East West Seed Indonesia (2014) sebagai perusahaan yang memproduksi benih selada varietas Grand Rapid, produksi selada varietas Grand Rapid mencapai 10 - 12 ton/ha, dengan bobot segar total per tanaman 15,7 - 18,3 gram. Pada penelitian ini, bobot segar

selada yang dihasilkan tidak mencapai bobot standar. Konsentrasi nitrogen dari 200 - 300 ppm dengan penambahan pupuk cair Plant Catalyst menghasilkan bobot segar total per tanaman 9,4 - 12,8 gram, sedangkan pada konsentrasi nitrogen dari 200 - 300 ppm tanpa penambahan pupuk cair Plant Catalyst menghasilkan bobot segar total per tanaman 8,8 - 11,3 gram.

Salah satu faktor yang mempengaruhi bobot segar tanaman tidak mencapai standar uji adalah kondisi rumah kaca yang kurang memenuhi standar. Menurut Darmawan (1997), pertumbuhan selada 'Grand Rapid' akan optimal pada kisaran suhu udara 25° - 26°C dan kelembaban berkisar antara 76 - 77%. Intensitas cahaya matahari tinggi dapat meningkatkan laju pertumbuhan, mempercepat perkembangan luas daun sehingga daun menjadi lebih lebar (Rubatzky dan Yamaguchi, 1997).

Pada saat penelitian, keadaan suhu di rumah kaca berkisar antara 32° - 37°C dengan kelembaban antara 41 - 47%. Suhu berperan dalam aktivitas enzim, karena enzim tidak dapat bekerja pada suhu yang terlalu tinggi atau terlalu rendah. Temperatur yang tinggi dapat menyebabkan kerja enzim menjadi tidak aktif bahkan kerusakan enzim (denaturasi). Enzim merupakan suatu zat organik yang dapat mempengaruhi berbagai reaksi kimia yang terjadi pada makhluk hidup dan berperan dalam mengkatalisis proses kimia (biokimia) makhluk hidup maupun sistem biologi. Enzim mempunyai sifat diantaranya sebagai katalisator, bersifat khusus atau spesifik, jumlah yang dibutuhkan tidak terlalu banyak, dan tidak tahan terhadap panas (Dwidjoseputro, 1994).

Menurut Ismail (2008), suhu yang tinggi akan mempengaruhi laju dan keseluruhan reaksi fotosintesis. Dalam hal ini suhu yang sangat tinggi mengakibatkan stomata menutup sehingga fiksasi karbondioksida tidak terjadi dan tanaman tidak banyak menyerap unsur makanan karena tidak terjadi transpirasi. Kurangnya intensitas sinar matahari yang diserap tanaman juga mengakibatkan tanaman cenderung etiolasi ditunjukkan dengan pertumbuhan tinggi tanaman yang cukup tinggi mencapai 47,38 cm.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kesimpulan yaitu pertumbuhan tanaman selada yang diberi pupuk cair Plant Catalyst lebih baik dibandingkan pertumbuhan tanaman yang tidak diberi pupuk cair pada teknik budidaya hidroponik terlihat pada peningkatan variabel pengamatan tinggi tanaman, panjang akar, dan bobot segar tanaman. Semakin tinggi konsentrasi nitrogen yang diberikan, maka pertumbuhan akan semakin meningkat terlihat pada pertumbuhan tinggi tanaman, panjang akar, dan bobot segar tanaman yang masih linier. Pemberian konsentrasi nitrogen dipengaruhi oleh pemberian pupuk cair Plant Catalyst. Pemberian pupuk cair menghasilkan produksi bobot segar tanaman tertinggi pada konsentrasi nitrogen 250 ppm. Sedangkan tanpa pemberian pupuk cair produksi bobot segar tanaman masih linier, semakin tinggi konsentrasi nitrogen yang diberikan, bobot segar tanaman akan semakin meningkat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, S. 1993. Pengaruh PPC Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Padi Sawah pada Alluvial Singkarak. Dalam Risalah Seminar. Balai Penelitian Tanaman Pangan Sukarami.
- Arteca, Richard N. 2006. Introduction to Horticultural Science. Kanada: Thomson Delmar Learning.

- GR. Warganegara dkk: Pengaruh Konsentrasi Nitrogen Dan Plant Catalyst Terhadap Pertumbuhan ...
- Badan Pusat Statistik. 2009. Data Peningkatan Konsumsi Sayuran di Indonesia. Diakses dari: [www.bps.go.id](http://www.bps.go.id). 2014. Jakarta (19 Februari 2014).
- Haryanto, E. 2003. Sawi dan Selada. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Kastono, D. 1999. Pengaruh Nomor Ruas Setek dan Dosis Pupuk Urea. *Jurnal Ilmu Pertanian*. Vol. 12 No.1, 2005 : 56 – 64.
- Mas'ud Hidayati. 2009. Sistem Hidroponik Dengan Nutrisi Dan Media Tanam Berbeda Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Selada. *Jurnal Hortikultura*. Vol 2 (2) : 131–136.
- Misriatun. 2010. Pengaruh Pupuk Kandang Ayam dan Urea terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kailan (*Brassica alboglabra*). Skripsi. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Novizan, 2005. Petunjuk Pemupukan yang Efektif. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Parnata, A. S. 2004. Pupuk Organik Cair: Aplikasi dan Manfaatnya. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Prawinata, W., S. Harran dan D. Tjondronegoro. 1981. Dasar-dasar fisiologi tumbuhan. Jilid 1. Departemen Botani. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Rinsema, W. T. 1983. Pupuk dan Cara Pemupukan. Bhatara Karya Aksara. Jakarta.
- Salisbury, F.B., dan C.W. Ross. 1995. Fisiologi Tumbuhan. Jilid 1 Terjemahan Diah R. Lukman dan Sumaryo. ITB, Bandung.
- Sitompul, S.M., dan Guritno, B., 1995. Analisis Pertumbuhan Tanaman. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Sudibyo Karsono, Sudarmodjo dan Yos Sutioso. 2008. Hidroponik Skala Rumah Tangga. Jakarta: Agro Media Pustaka.
- Suwandi, 2009. Menakar Kebutuhan Hara Tanaman Dalam Pengembangan Inovasi Budidaya Sayuran berkelanjutan. *Jurnal Pengembangan Inovasi Pertanian* 2 (2): 131-147.
- Thomson, H.C dan W.C. Kelly. 1978. Vegetable Crops. Mc Graw Hill Book Co. Inc. New York. USA.
- Tjitrosomo, S. S., S. Harran, M. Djaelani dan A. Sudiarto. 1980. Botani umum. Jilid 2. Departemen Botani. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Wijayani, A., D. Muljanto dan Soenoadji, 1998. Pemberian nitrogen pada berbagai macam media tumbuh hidroponik: pengaruhnya terhadap kuantitas dan kualitas buah paprika (*Capsicum annum* var. *Grossum*). *Jurnal Ilmu Pertanian* 6 (2) : 8-13.
- Yusuf, R., dan H. Mas'ud., 2007. Penggunaan Teknologi Hidroponik untuk Menghasilkan Tanaman Sawi Bebas Pestisida. Laporan Hasil Penelitian Dosen Muda DIKTI. Balai Penelitian Universitas Tadulako, Palu.